

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра репрографії

ЗВОЛОЖЕННЯ В ОФСЕТНОМУ ДРУЦІ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторних робіт
для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»

Рекомендовано Вченою радою ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2016

Зволоження в офсетному друці. [Електронний ресурс] : Метод. вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» з дисципліни «Зволоження в офсетному друці» / Уклад. О. М. Величко, О. В. Зоренко, Т. В. Розум — К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 45 с.

*Рекомендовано Вченою радою
ВПП КПІ ім. Ігоря Сікорського
(Протокол № 4 від 30.11.2016 р.)*

Навчальне видання

ЗВОЛОЖЕННЯ В ОФСЕТНОМУ ДРУЦІ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторних робіт
для студентів
спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»
з дисципліни
«Зволоження в офсетному друці»

Укладачі: *Величко Олена Михайлівна, д.т.н., проф.,
Зоренко Оксана Володимирівна, к.т.н., доц.,
Розум Тетяна Володимирівна, к.т.н., доц.*

Відповідальний редактор: *О. М. Величко, д.т.н., проф.*

Рецензент: *О. І. Хмілярчук, к.т.н., доц.*

В авторській редакції

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Вступ | 4 |
| Мета і завдання лабораторних робіт | 4 |
| Правила техніки безпеки | 5 |
| Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт | 6 |
| Звіт про виконану роботу | 6 |
| Лабораторна робота 1. Дослідження поверхневих властивостей комплектуючих друкарського контакту та їх зміни під впливом параметрів контакту | 7 |
| Лабораторна робота 2. Процеси прилагодження друкарської машини | 11 |
| Лабораторна робота 3. Профілактика та очищення фарбового апарата | 14 |
| Лабораторна робота 4. Профілактика та очищення системи зволоження друкарського обладнання | 19 |
| Лабораторна робота 5. Методи підготовки та корегування фарб у друкарському процесі | 23 |
| Лабораторна робота 6. Методи підготовки та корегування зволожувального розчину | 29 |
| Лабораторна робота 7. Системи контролю якості при друкуванні зі зволоженням з антибактеріальними властивостями | 35 |
| Лабораторна робота 8. Дослідження антибактеріальних властивостей відбитків | 41 |

ВСТУП

Розвиток і вдосконалення способів виробництва друкованої продукції базується на досягненнях технічного прогресу, що нині увиразнюється новітніми теоретичними і експериментальними розробками в сфері інформаційних технологій, хімії високомолекулярних сполук, матеріалознавства, менеджменту і передбачає постійне оновлення та поповнення знань для раціонального ведення технологічних і виробничих процесів.

Тож завдання академічної освіти за спеціальністю 186 «Видавництво та поліграфія» полягають саме в удосконаленні навчально-методичних матеріалів для забезпечення відповідності новітнім технічним досягненням, які впроваджуються на підприємствах галузі.

Саме на вдосконалення підготовки фахівців видавничо-поліграфічного виробництва спрямовані лабораторні роботи з дисципліни «Зволоження в офсетному друці», які увиразнюють теоретичний і емпіричний досвід останнього десятиріччя дослідження провідного способу друку видань і паковань не тільки в Україні, а й у світі, — плоского офсетного друку зі зволоженням.

МЕТА І ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Мета лабораторних робіт поглибити теоретичні знання з дисципліни, опанувати практичні методики виконання окремих технологічних операцій та окремих технологічних процесів, а також, за допомогою проведення експериментів і досліджень на практиці одержати практичне підтвердження теоретичних положень, набуття уміння роботи з відповідним лабораторним оснащенням, обчислювальною технікою та вимірювальним обладнанням. Лабораторні заняття дають можливість студенту оволодіти відповідними методиками у проведенні контролю властивостей матеріалів,

напівфабрикатів та готової продукції, а також оцінювання отриманих результатів та прогнозування споживчих та експлуатаційних характеристик готової продукції.

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Під час виконання лабораторних робіт студенти повинні дотримуватися правил техніки безпеки.

Перед початком виконання роботи студенти проходять інструктаж з техніки безпеки, який здійснює зав. лабораторії кафедри репрографії.

Ознайомлюються з робочим місцем для виконання роботи, наявними приладами, матеріалами, інструкційними і методичними документами.

Без шуму і галасу починають працювати, при цьому не захаращують проходи стільцями, рюкзаками та іншими особистими речами; не передають через стіл або прилад папери, методички тощо; не переміщують без необхідності комплектуючі, зразки, прилади. Записують результати на папері або у блокноти для того, щоб потім за допомогою апаратно-програмних засобів провести статистичну обробку даних.

Після закінчення роботи студенти прибирають робоче місце, складають методичні матеріали, виключають прилади, складають відходи у пакети і скидають у кошики для сміття.

Не допускається застосування відкритого полум'я, розчинники застосовуються під витяжним зонтом. При виконанні лабораторних робіт в умовах виробництва студенти дотримуються загальних правил безпеки і додаткових, які прийняті на підприємстві. Рекомендовано також проходження інструктажу з техніки безпеки на виробництві, який здійснюють інженери з техніки безпеки.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Виконання лабораторних робіт оцінюється за такими критеріями:

- за умови гарної роботи, правильно оформленого звіту, гарного і своєчасного захисту — 5 балів;
- за умови невиконання (зниження) показників хоча б з однієї позиції — 4 бали;
- у разі недопущення до роботи над поточною роботою у зв'язку із незадовільним вхідним контролем попередньої роботи нараховується штрафний — (-1) бал.

ЗВІТ ПРО ВИКОНАНУ РОБОТУ

По завершенню лабораторної роботи студент оформлює звіт про виконання у такому порядку: номер і назва лабораторної роботи; номер групи і прізвища студента або групи студентів у складі 1-3 особи; прилади і матеріали; хід роботи; результати; висновки; підписи студентів і дата виконання.

Готується до усного звіту, вивчаючи рекомендовану літературу.

Робота вважається виконаною, коли студенти здали письмовий звіт, відповіли на питання усного звіту. Бальна оцінка відповідно до критеріїв оцінювання.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1

Дослідження поверхневих властивостей комплектуючих друкарського контакту та їх зміни під впливом параметрів контакту

У процесі друкування контактувальні поверхні офсетного гумово-тканинного полотна, фарбових валиків, друкарських форм зазнають зміни поверхневих властивостей, що призводить до зміни розподілення шару фарби і перенесення її на відбиток.

Поверхневі властивості оцінюють за коефіцієнтом поверхневого натягу. Наприклад, коефіцієнт поверхневого натягу офсетних полотен визначають за методикою, описаною в [1-3], — за розтіканням смужки рідини з відомими коефіцієнтами поверхневого натягу в межах 24-73 мН/м. Для цього можна застосувати маркер (рис. 1.1) або плакатне перо. Використовують 13 тестових розчинів спирту етилового ректифікованого технічного за ГОСТ 18300-87 з водою дистильованою за ГОСТ 6709-72 з коефіцієнтами поверхневого натягу, що наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 — Коефіцієнт поверхневого натягу (σ)
тестових розчинів [1-3]

| Номер розчи- ну | Об'єм у суміші (см ³) | | σ , мН/м | Номер розчину | Об'єм у суміші (см ³) | | σ , мН/м |
|-----------------------|-----------------------------------|------|--------------------|------------------|-----------------------------------|------|--------------------|
| | Етиловий спирт | Вода | | | Етиловий спирт | Вода | |
| 1 | 10,0 | — | 24 | 7 | 1,3 | 8,7 | 52 |
| 2 | 7,5 | 2,5 | 30 | 8 | 0,8 | 9,2 | 57 |
| 3 | 5,0 | 5,0 | 34 | 9 | 0,5 | 9,5 | 62 |
| 4 | 3,5 | 6,5 | 38 | 10 | 0,4 | 9,6 | 66 |
| 5 | 2,5 | 7,5 | 44 | 11 | 0,3 | 9,7 | 69 |
| 6 | 2,0 | 8,0 | 47 | 12 | 0,1 | 9,9 | 71 |
| | | | | 13 | — | 10,0 | 73 |

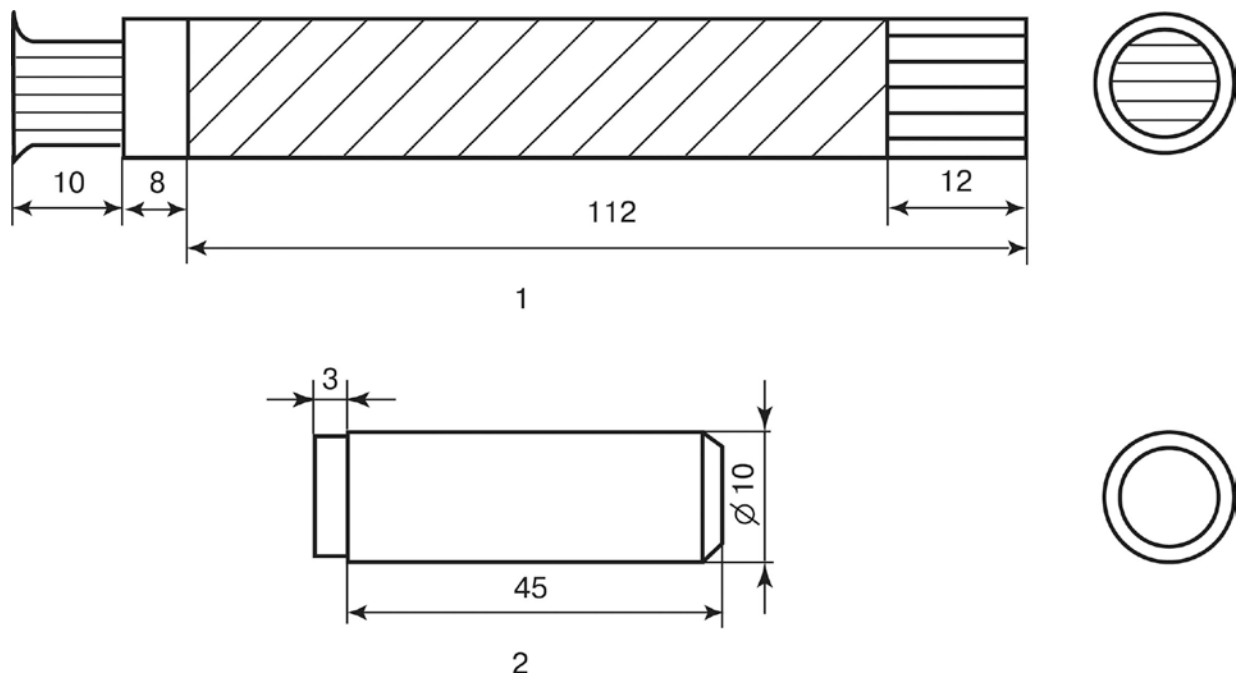


Рисунок 1.1— Зовнішній вигляд і розміри олівця-маркера:

1 — робоче тіло; 2 — ковпачок. Габаритні розміри, мм:

довжина — 130; ширина — 10; висота — 10 [1]

Придади і матеріали: тестові розчини від № 1 до № 13; зразки контактувальних поверхонь — друкарські форми, офсетні полотна, покриття фарбових валиків.

Хід роботи

Спочатку маркером наносять на поверхню, наприклад, офсетного полотна смужку рідини завдовжки не більше 20 мм першого розчину. Якщо упродовж 5 с смужка зберігається, значить поверхня змочується цим розчином.

Продовжують вимірювання другим розчином, якщо смужка зберігається упродовж 5 с, то поверхня змочується і цим розчином.

Продовжують вимірювання третім розчином. Якщо смужка третього розчину розпадається упродовж 5 с, то цей розчин не змочує поверхню офсетного полотна і випробування припиняють.

За поверхневий натяг офсетного полотна приймається коефіцієнт поверхневого натягу останнього розчину, що змочував поверхню.

Продовжують у тому ж порядку 5 паралельних випробувань. За результат приймають середнє арифметичне з 5-ти випробувань.

Продовжують у тому ж порядку випробування й інших зразків контактувальних поверхонь.

Результати заносять у таблицю даних (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 — результати випробування

| Зразок | Результати вимірювання σ , мН/м | | | | | Середні |
|---------------------|--|---|---|---|---|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Офсетне полотно | | | | | | |
| Друкарська форма | | | | | | |

Аналізують виміри, особливо якщо порівнювалися зразки до і після друкування накладу, і роблять висновок про зміни (або відсутність змін) поверхневих властивостей. Якщо зміни є, то у висновках пояснюють чинники впливу.

Питання усного звіту

1. В чому сутність оперативної методики оцінювання поверхневих властивостей контактувальних пар в офсетному друці?

2. Які величини поверхневого натягу характеризують гідрофільну поверхню?

3. Які величини поверхневого натягу характеризують гідрофобну поверхню?

4. Наведіть чинники впливу на зволоження проміжних елементів друкарських форм.
5. Від чого залежать поверхневі властивості контактувальних пар?

Перелік використаних і рекомендованих джерел

1. Зоренко О. Декелі в офсетному друкарському процесі / Оксана Зоренко, Олег Розум [Текст]: моногр. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. — 168 с.
2. Патент України № 66582А, МПК (7) B41F 30/04, 35/06, B41L 23/00, B41M 1/06. Спосіб експлуатації гумотканинного полотнища офсетного декеля // О. М. Величко, О. В. Зоренко, О. Ф. Розум. — Заяв. № 2003077129 від 29.07.2003, опубл. 17.05.2004, бюл. № 5.
3. Величко О. М. Практикум із загального та поліграфічного матеріалознавства / О. М. Величко, О. В. Зоренко, І. О. Кириченко [Текст]: навч. посіб. — К.: НТУУ «КПІ», 2006. — 204 с.
4. Зволоження в офсетному друці [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. В. Розум, О. В. Зоренко, О. В. Мельников, О. М. Величко / За заг. ред. О. М. Величко. — К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ВПІ, 2016. — 173 с. — Електронне видання: назва з екрану. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18159>.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2

Процеси прилагодження друкарської машини

Перед початком роботи друкар і його бригада перевіряють стан змащування у вузлах друкарської машини, періодично контролюють наявність мастила, заливають машинне мастило в відповідні вузли машини (у міру зменшення рівня в контрольному віконці). Відпрацьоване мастило збирають в окрему ємність для подальшої утилізації згідно з установленими правилами.

На одно- та двофарбових машинах операції з підготовки машини до друку виконуються вручну, а у багатофарбових машинах більша частина операцій виконується в автоматичних режимах.

Перелік операцій з підготовки до друку друкарської машини (літера А у дужках вказує на автоматизацію операції):

1. Аркушепровідна система:

а) самонаклад:

- зарядження стапелю (А – пришвидшене піднімання стапелю);
- заміна стапелю (А – режим «Робота із заміною стапелю без зупинки машини);
- встановлення самонакладу на відповідний формат та товщину аркушу (А – централізоване встановлення самонакладу);

б) аркушепередавальний пристрій:

- переналаштовування друкарської машини з одностороннього та двосторонній друк (А – автоматичне перемикання з пульта керування друкарської машини);

в) приймально-стапельний пристрій:

- встановлення приймального столу на формат та товщину листа (А – автоматичне позиціювання упорів та зіштовхувачів);
- розвантаження приймального стапелю (А – розвантаження приймального стапелю без зупинки друкарської машини).

2. Друкарський апарат:

- а) відомості для підготовки друкарського апарата (А – введення даних з пульта керування машиною);
- б) встановлення декелю;
- в) встановлення щілини між офсетним та друкарським циліндром (А – автоматичне настроювання на товщину аркушу);
- г) встановлення друкарської форми (А – Напівавтоматична заміна та кріплення друкарської форми);
- д) приведення друкарської форми (А – Автоматичне приведення друкарської форми);
- е) змивання офсетного та друкарського циліндрів (А – Автоматичне змивання циліндрів).

3. Фарбовий апарат:

- а) встановлення валиків та фарбового ножа (ножів);
- б) попереднє налаштування подавання фарби (А – програмування фарбового профілю з автоматичним налаштування зонального подавання фарби);
- в) змивання фарбових валиків (А – Автоматичне змивання фарбових валиків).

4. Зволожувальний апарат:

- а) встановлення валиків;
- б) попереднє налаштування подавання зволожувального розчину (А – Регулювання подавання зволожувального розчину від окремого приводу).

5. Лакування та сушіння відбитків:

- а) встановлення пластин та полотен (А – Дистанційне керування з пульта друкарської машини);
- б) регулювання режимів подавання лаку (А – Дистанційне керування з пульта друкарської машини);

- в) очищення системи циркулювання лаку (А – Дистанційне керування з пульта друкарської машини);
 - г) встановлення ІЧ-випромінювачів на формат.
6. Підготовка систем подавання протизабруднювального порошку.

Прилади і матеріали: друкарська машина GTO-52; друкарські машини на виробництві.

Хід роботи

Викладач дає завдання на вивчення того чи іншого процесу з наведеного вище переліку процесів прилагодження друкарських машин.

Студенти вивчають на прикладі однофарбової малоформатної машини GTO-52 в лабораторії ВПІ або іншої на підприємствах Києва (графік узгоджується з деканатом) і оформлюють звіт по конкретно виконаному завданню.

Питання усного звіту

1. Наведіть перелік типових технологічних операцій прилагодження друкарської машини.
2. Які операції передують прилагодженню?
3. Хто виконує огляд загального стану машини?
4. Поясніть значення відповідності матеріалів продуктивності обладнання і якості продукції?
5. У чому полягає сутність акліматизації матеріалів?

Перелік використаних і рекомендованих джерел

1. Зволоження в офсетному друці [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. В. Розум, О. В. Зоренко, О. В. Мельников, О. М. Величко / За заг. ред. О. М. Величко. — К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ВПІ, 2016. — 173 с. — Електронне видання: назва з екрану. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18159>.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3

Профілактика та очищення фарбового апарата

Для того, щоб підготувати фарбовий апарат до друкування, необхідно змити фарбу з валиків та циліндрів, встановити їх та прилагодити, відрегулювати подавання фарби на форму. Фарбовий апарат змивають вручну чи за допомогою спеціальних пристроїв. Після закінчення друкування тиражу, при переході на нове замовлення, при зміні фарби тощо фарбу, що залишилася, виймають шпателем з фарбового ящика та перекладають її в банки. Змивають фарбовий ящик та дукторний циліндр. Передавальний та розкочувальний валики, розкочувальні циліндри та накочувальні валики змивають за допомогою змивального апарата. Змивальний апарат складається з корита, в яке збирається змивальний розчин з фарбою, та змивального ножа з гнучкою еластичною робочою частиною [1].

Змивати фарбовий апарат потрібно на середній швидкості роботи друкарської машини при вимкненому тиску. Коли поданий у фарбовий апарат змивальний розчин починає розчиняти фарбу, змивальний ніж рівномірно притискають до поверхні розкочувального циліндра. Змивальний розчин подають у фарбовий апарат до повного видалення фарби з циліндрів та валиків. Потім змивальний апарат знімають, зливають змивальний розчин у спеціальні ємності та вручну очищують апарат [1].

В джерелі [2, с. 308] очищення фарбового апарата від залишків попередньої фарби за допомогою очищувальної пасти складається з виконання таких операцій:

1. Візуальна оцінка стану фарбового апарата;
2. Нанесення невеликої кількості пасти на розкочувальні валики;
3. Включення валиків;
4. Розкочування пасти упродовж 15-20 хв;
5. Зупинка розкочування;

6. Видалення старої фарби з поверхні валиків змивними засобами або гасом (уайт-спіритом);

7. Протирання валиків м'якою сухою серветкою.

Цей спосіб дозволяє видаляти застарілу фарбу, ефективно очистити від залишків особливо при переході від фарби темних кольорів до світлих.

Однак, при частій заміні фарби особливо при друкуванні багатофарбової продукції на одно- і двофарбових офсетних друкарських машинах та застосуванні фарб різних виробників, у тому числі після друкування металізованими та УФ-фарбами, нерівномірно по довжині валиків знижуються їх пружні властивості і змінюється твердість накочувальних валиків, що в цілому призводить до зниження живлення фарби фарбовими валиками і відповідно зменшення строку їх експлуатації.

Для стабілізації твердості накочувальних валиків та стабілізації живлення фарби фарбовими валиками рекомендується наступний спосіб профілактики і очищення фарбового апарата у складі операцій підготовки до друкування офсетних друкарських машин [3]:

1. Візуальна оцінка стану фарбового апарата;
2. Нанесення невеликої кількості пасти на розкочувальні валики;
3. Включення валиків;
4. Розкочування пасти упродовж 15-20 хв;
5. Зупинка розкочування;
6. Видалення старої фарби з поверхні валиків змивними засобами або гасом (уайт-спіритом);
7. Протирання валиків м'якою сухою серветкою;
8. Нанесення 50-100 мл рідкого засобу, а саме вазелінового масла, або метилового ефіру ріпакової олії, або DruckOil, або інших відповідних рідких засобів;
9. Включення розкочування;
10. Розкочування валиків упродовж 5 хв;
11. Зупинка розкочування;

12. Протирання валиків м'якою сухою серветкою;
13. Контроль твердості фарбових накочувальних валиків.

Прилади і матеріали: друкарська машина GTO-52; твердомір 2033 ТИР (рис. 3.1); змивальні і очищувальні засоби.

Хід роботи

Підготовку фарбового апарата листової офсетної друкарської машини GTO-52 здійснюють після прилагоджування папероживильної системи, формного і друкарського апаратів шляхом виконання таких операцій [3]:

1. Візуальна оцінка стану фарбового апарата;
2. Нанесення невеликої кількості пасти SND 103 або Pastapur 79750 або іншої відповідної інших виробників на розкочувальні валики;
3. Включення валиків;
4. Розкочування пасти упродовж 15-20 хв;
5. Зупинка розкочування;
6. Видалення старої фарби з поверхні валиків змивним засобом Eggolan 31 або Eggolan 32, або Wash VM-111, або відповідними інших виробників, або гасом (уайт-спіритом);
7. Протирання валиків м'якою сухою серветкою;
8. Нанесення 50 мл рідкого засобу, а саме вазелінового масла, метилового ефіру ріпакової олії, або DruckOil, або інших відповідних рідких засобів;
9. Включення розкочування;
10. Розкочування валиків упродовж 5 хв;
11. Зупинка розкочування;
12. Протирання валиків м'якою сухою серветкою;
13. Контроль твердості валиків за Шором за допомогою твердоміру 2033 ТИР.



Рисунок 3. 1 — Твердомір [4]

Вимірювання показника твердості проводиться у вздовж валика на трьох ділянках — по обидва краї і в центрі валика, та на цих же ділянках по твірній валика в трьох точках з кроком по годинниковій стрільці не менше 60°. За результат приймається середнє арифметичне п'яти замірів по кожній ділянці. Результати заносяться в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 — Результати вимірювань показників

| № заміру | Ділянки замірів | | | | | |
|----------|-----------------|---|---|-------------------|---|---|
| | Вздовж валика | | | По твірній валика | | |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| Середнє | | | | | | |

У висновках аналізують і констатують — зміна показника твердості в межах 0-1 свідчить про стабільність валиків. Відхилення від початкової твердості в сторону збільшення на 2-10 одиниць і нерівномірне її значення по довжині валика і по твірній свідчать про зниження пружних властивостей і підвищення твердості, що може призвести до зниження живлення фарби фарбовими валиками і низьких показників оптичної густини відбитків при друкуванні. Валики належить замінити.

Питання усного звіту

1. Поясніть сутність операцій профілактики і очищення фарбового апарата друкарської машини.
2. Наведіть фактори, що впливають на експлуатаційні характеристики фарбових валиків.
3. Поясніть сутність вимірювання твердості валиків для контролю зносостійкості і експлуатаційної стабільності.
4. Що забезпечує підвищення зносостійкості валиків?
5. Які очищувальні засоби застосовуються для профілактики фарбового апарата?

Перелік використаних і рекомендованих джерел

1. Мельников О. В. Технологія плоского офсетного друку / О. В. Мельников [Текст]: підручник, вид-я 2-е. — Львів: УАД, 2007. — 388 с.
2. Процессы офсетной печати. Технологические инструкции [Текст]. — М.: ВНИИ полиграфии, 1998. — 240 с.
3. Патент України на корисну модель № 106083, МПК (2016.01) B41M 9/00, B41N 6/00, B41M 5/00. Спосіб підготовки фарбового апарата офсетних друкарських машин до друкування // О. М. Величко, К. І. Золотухіна, Т. В. Розум, В. М. Скиба, К. О. Чепурна. — Заяв. № u 201511334 від 17.11.2015, опубл. 11.04.2016, бюл. № 7.
4. Твердомер резины ТИР 2033. — Название с экрана. — Режим доступа: <http://standart-m.com.ua/izmeritelnye-pribory/tverdomery/tverdomer-reziny-tir-2033>.
5. Зволоження в офсетному друці [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. В. Розум, О. В. Зоренко, О. В. Мельников, О. М. Величко / За заг. ред. О. М. Величко. — К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ВПІ, 2016. — 173 с. — Електронне видання: назва з екрану. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18159>.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4

Профілактика та очищення системи зволоження друкарського обладнання

У процесах плоского офсетного друку зі зволоженням необхідно чітко дотримуватися визначених параметрів зволожувального розчину.

Подавання зволожувального розчину в розподільчу систему повинно бути рівномірним та мінімальним, що значною мірою залежить від сталого рівня розчину в кориті. Необхідно слідкувати за чистотою корита, адже забруднення його паперовим пилом та шматками паперу може призвести до припинення подавання розчину. Забруднення зливного патрубку веде до різкого підвищення рівня розчину в кориті, надлишкового змочування поверхні друкарської форми, що в результаті спричиняє емульгування, а також різке зниження насиченості фарби на відбитках. При засміченні трубопроводів понижується чи припиняється подавання зволожувального розчину в корито з бака, зменшується надходження вологи на друкарську форму, проміжні елементи починають сприймати фарбу, а на відбитках з'являються фарбові плями чи смуги [1].

Окрім цього, при недостатньому охолодженні, або безспиртовому зволоженні, або неякісній водогінній воді, у зволожувальному апараті і всій зволожувальній системі виникають мікроорганізми і стінки покриваються слизом, зеленню і пліснявою. За даними [2] водорості, грибки бродіння і пліснявіння, бактерії можуть змінити рН ЗР і порушити процес друку, оскільки засмічують всю систему, викликають корозію, бо розкладають кислоту і рН зростає.

За рекомендаціями [2] очищення зволожувального апарата проводиться у такій послідовності операцій:

1. Зливання відпрацьованого ЗР;

2. Промивання валиків зволожувального апарата 20 %-м розчином ізопропилового спирту або змивними засобами, наприклад Böttcherin FR 1000 або Varn True Blue або іншими відповідними;

3. Заливання в бак системи зволоження води і концентрату Varn Fount Clean в пропорції 1:20 або на одну частину води чотири частини концентрату, або застосуванні засобу BASF Hydroclean-Reiniger або інших відповідних;

4. Включення циркуляції ЗР при відключеному дозуванні ізопропилового спирту і добавок;

5. Циркуляція розчину Varn Fount Clean впродовж 20-40 хв;

6. Зливання розчину із системи;

7. Промивання декілька разів водою з контролем показника рН поки не стане таким же за величиною, як у водогінної води, що поступає в систему, при цьому в другу чисту воду для нейтралізації додається 2 % добавки Varn Sterilising Solution.

Типові умови експлуатації друкарського обладнання передбачають багаторазове застосування очищення зволожувального апарата при накопиченні старої фарби, паперового пилу, зміні замовлень, задруковуваних матеріалів тощо. Тому профілактика і запобігання утворенню плісняви в зволожувальній системі дуже важливо.

Разом із цим швидке встановлення балансу «вода-фарба» при запуску накладу також є важливим чинником профілактики.

Для запобігання утворення плісняви в зволожувальній системі та швидкого встановлення балансу вода-фарба рекомендується додатково промивання системи впродовж 10-30 хв та валиків зволожувального апарата водним розчином декасана у пропорції води до декасану 1:1,7, що відповідає показнику рН 5,4 [3].

Наприклад, очищення зволожувального апарата листової офсетної друкарської машини ГТО-52 здійснюють шляхом виконання операцій [3]:

1. Зливання відпрацьованого зволожувального розчину;

2. Промивання валиків зволожувального апарата 20 %-м розчином ізопропилового спирту або змивними засобами, наприклад Böttcherin FR 1000 або Varn True Blue або іншими відповідними;

3. Заливання в бак системи зволоження води і концентрату Varn Fount Clean в пропорції 1:20 або на одну частину води чотири частини концентрату, або застосуванні засобу BASF Hydroclean-Reiniger, або інших відповідних;

4. Включення та проведення циркуляції утвореного розчину впродовж 40 хв;

5. Зливання розчину із системи;

6. Промивання два рази впродовж 30 хв водою з контролем показника рН поки не стане таким же за величиною, як у водогінної води, що поступає в систему;

7. Промивання системи зволожувального апарата водним розчином декасану у пропорції води до декасану 1:1,7, що відповідає показнику рН 5,4 впродовж 10-30 хв;

В цілому, підвищується продуктивність виробництва, оскільки зменшується пліснявіння і кількість бракованих відбитків.

Прилади і матеріали: листова друкарська машина GTO-52; очищувальні і змивні засоби; декасан; рН-метр; м'які серветки.

Хід роботи

Процес очищення і профілактики зволожувального апарата провести в такій послідовності:

1. Приготування очищувальних засобів;

1.1. Розведення декасану водою у пропорції води до декасану 1:1,7, що відповідає показнику рН 5,4.

1.2. Вимірювання рН утвореного розчину;

2. Промивання системи зволожувального апарата утвореним водним розчином декасана впродовж 10-30 хв;

3. Зливання відпрацьованого розчину;

4. Вимірювання рН злитого розчину.

Порівнюють результати вимірювання рН до і після промивання зволожувальної системи.

5. Здійснюють огляд системи зволоження.

Питання усного звіту

1. Наведіть перелік операцій профілактики зволожувальної системи.

2. Які операції належать до очищувальних?

3. Які чинники сприяють зменшенню пліснявіння зволожувального апарата?

4. Які змивні і очищувальні засоби рекомендуються для профілактики системи зволоження?

5. Як впливає якість води на забруднення системи зволоження?

Перелік використаних і рекомендованих джерел

1. Зволоження в офсетному друці [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. В. Розум, О. В. Зоренко, О. В. Мельников, О. М. Величко / За заг. ред. О. М. Величко. — К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ВПІ, 2016. — 173 с. — Електронне видання: назва з екрану. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18159>.

2. Соловьева И. Чистота — залог успеха / Ирина Соловьева // Курсив. — 2004. — № 3. — С. 8-16.

3. Патент України № 109719, МПК В41N 3/00, В41N 7/04, В408В 3/04. Спосіб очищення зволожувального апарата офсетних друкарських машин / Величко О. М., Золотухіна К. І., Зоренко Я. В., Кушлик Б. Р., Скиба В. М. — № у 2016 06784. Заявл. 22.06.2016; Опубл. 25.08.2016, Бюл. № 16.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5

Методи підготовки та корегування фарб у друкарському процесі

Фарби для друкування тиражу вибирає технолог виробничого відділу. При виборі фарб необхідно враховувати призначення і вид друкованої продукції. Для друкування багатоколірних зображень використовують тріаду фарб. Друкарські фарби за своїми реологічними властивостями (текучості, розтіканню, в'язкості), оптичним характеристикам, показниками міцності структури затверділого фарбового шару і чіткості передачі повинні відповідати вимогам сертифікатів постачальників.

Добавки, які вводять в фарбу безпосередньо перед друком регулюють різні властивості фарб, посилюючи або послаблюючи їх — залежно від режимів використання. За допомогою добавок можна прискорити або сповільнити процес плівкоутворення (висихання), змінити консистенцію, липкість, поліпшити стійкість до стирання і подряпин, збільшити стійкість до емульгування, змінити реологічні властивості [1-3].

Однією з основних властивостей фарби є швидкість її закріплення на відбитку. Після початкового закріплення фарби на відбитках з ними можна виконувати деякі технологічні операції, без пошкодження віддрукованого зображення зокрема, перевертати стопу паперу — для друкування зі зворотного боку аркушу. Основою отримання кольору в офсетного друку є технологія тріадного синтезу. Змінюючи кількість і марки фарб, що наносяться на матеріал, підбирають їх колір або відтінок, що максимально відповідає оригіналу.

При придбанні сумішевих фарб використовують системи змішування базових фарб Pantone чи HKS (у вигляді таблиць і каталогів), які можна візуально використовувати при приготуванні сумішевих фарб на виробництві — навіть за відсутності програмного забезпечення зазначеної системи автоматичного змішування фарб.

При приготуванні фарб на тираж необхідно також мати на увазі, що невеликі відхилення зображень на відбитках за кольором можуть відбуватися і через колірний відтінок використовуваного задрукованого матеріалу.

Сучасні тенденції у виборі фарб полягають у забезпеченні екологічності виробництва і довкілля, тому бажано надавати перевагу фарбам, виготовленим на основі екологічної сировини.

Друкарські фарби повинні відповідати вимогам європейських шкал: DIN 16508, DIN 16509, DIN 16538 і DIN 16539, Kodak.

Перед використанням друкарських фарб і лаків для кожного замовлення контролюють відповідність їх друкарсько-технічних характеристик показникам у специфікації та відповідність колірних характеристик затвердженому оригіналу (пробному відбитку).

Перед завантаженням фарби в фарбовий ящик друкарської машини з банки знімають кришку, паперову (картонну) прокладку і оглядають поверхню фарби. При наявності на поверхні фарби плівки її видаляють шпателем. Щоб уникнути потрапляння на фарбу бруду чи паперового пилу банку із залишками фарби закривають кришкою. Таким же чином поводяться і з лаками, що призначені для використання в фарбовому апараті (друкарські лаки).

Основними показниками фарб, що визначають їх друкарсько-технічні властивості, а також такими, що впливають на якість віддрукованої продукції, є [1-3]:

- показник в'язкості (розтікання), що визначає поведінку фарби в друкарських секціях машини. В'язкість знижують додаванням спеціальних розчинників;

- ступінь перетиру, що є кількісним виразом дисперсності фарб. Перетир впливає як на інтенсивність відбитків (оптичні властивості фарб), так і на якість передачі (продрукування) растрових елементів;

- липкість, що характеризує внутрішньо-молекулярні (когезійні) сили зчеплення компонентів фарб. Липкість знижують введенням пом'якчувальних паст;

- швидкість закріплення фарби на відбитку, яку підвищують введенням сикативів в кількості до 1-2 % від маси фарб;

- ступінь емульгування фарби (зі зволожувальним розчином). Емульгування фарби знижують введенням спеціальних добавок у фарбу або в зволожувальний розчин;

- інтенсивність фарб на відбитках, що побічно характеризує товщину шару фарби на відбитку.

Необхідні добавки для коригування друкарських фарб проводять за вказівкою технолога цеху.

Колірний тон сумішевих фарб, підготовлених для друку тиражу, затверджує технолог цеху — візуальним порівнянням кольору шару фарби, нанесеної тиражний задруковуваний матеріал, із затвердженим пробним відбитком або еталоном кольору.

Цільові добавки до офсетних фарб, що закріплюються окислювальною полімеризацією, для корегування їх складу під час підготовки до друку і друкування для регулювання друкарсько-технічних властивостей — прискорення закріплення, регулювання реологічних властивостей — льняна оліфа, суміші мінеральних масел тощо. Зазвичай їх додають у кількості до 5 % від маси фарби [3].

Додавання до складу фарби алкідних смол, зокрема алкідної смоли марки ПН-53 — поліефіру на основі фталового ангідриду і пентаеритриту [4], що застосовується для регулювання в'язкості, фарбоперенесення, чистоти кольору для широкого асортименту фарб, що закріплюються окислювальною полімеризацією, і використовується для друкування на паперах з крейдованим глянцеvim або матовим шаром. Ця смола підвищує текучість друкарських фарб, але при цьому не знижується їх липкість, стабілізує водно-фарбову емульсію, підвищує глянець та інтенсивність кольору.

Останні розробки з корегування властивостей фарб і друкарських лаків наведено в [5-6].

Зокрема, до складу високов'язкого алкідів марки ПФ-069 уведено аеросил, поверхнево-активну речовину з класу етоксильованих вторинних спиртів, а саме суміш етоксильованих лінійних вторинних спиртів загальної формули $C_{12}-C_{14}H_{25-29}O[CH_2CH_2O]_7H$ і декасан — 0,02 %-й водний розчин декаметоксину натрію хлориду [5]. Це забезпечує стабілізацію водно-фарбової емульсії, підвищення глянцею та інтенсивності кольору, зменшення забруднення кольору фарби на відбитках з невсотувальною поверхнею та підвищення оптичних характеристик відбитків.

Для корегування властивостей друкарських лаків, до яких додають металізовані пігменти для надання мерехтливого ефекту на відбитках, до високов'язкого алкідів марки ПФ-069 додають аеросил, поверхнево-активну речовину з класу етоксильованих вторинних спиртів, а саме суміш етоксильованих лінійних вторинних спиртів загальної формули $C_{12}-C_{14}H_{25-29}O[CH_2CH_2O]_7H$, декасан — 0,02 %-й водний розчин декаметоксину натрію хлориду та диметилсульфоксид [6].

Прилади та матеріали: друкарські фарби і друкарські лаки відомих виробників; мікроволнометр; засоби розведення і корегування властивостей фарб і лаків відомих виробників; поверхнево-активні речовини; декасан; диметилсульфоксид; аеросил, папір та пластик тощо; лабораторний прободрукарський пристрій ЛПУ-1, ваги лабораторні електронні Axis AD 200, спектрофотометр Datacolor 110 R.

Хід роботи

1. Офсетний друкарський лак або фарбу зважують у кількості 0,14 г для одержання відбитків з товщиною шару $1,5 \pm 0,05$ мкм.

2. Зважують високов'язкий алкід або інший визначений корегувальний засіб у кількості 2 % від маси лаку або фарби, взятих для друкування.

3. Уводять відміряну кількість засобу у фарбу або лак і ретельно перемішують.

4. Шпателем переносять отриману суміш на валики розкочувальної системи прободрукарського пристрою ЛПУ-1.

5. Розкочують впродовж 15 хв.

6. Друкарську форму встановлюють в розкочувальну систему і наносять лак або фарбу на форму впродовж 1 хв.

7. Встановлюють форму з лаком в прободрукарський пристрій, смужки пластику чи паперу розміром 48x255 мм закріплюють на планку з декелем, задають режими тиску на пристрої 30 кг/см і швидкості 1,5 м/с і отримують відбиток.

8. Продовжують отримання відбитків за операціями 1-7 для кожного визначеного виду фарби або лаку і корегувального засобу у кількості 5-и дослідів.

9. За допомогою спектрофотометру вимірюють оптичні та спектральні характеристики відбитків — коефіцієнт відбивання, оптичну густину.

Результати 5 паралельних дослідів для кожного визначаються у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 — Результати вимірювання показників

| Найменування показника | Досліди | | | | |
|--|---------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Коефіцієнт відбивання, %, на ділянці спектру, нм: | | | | | |
| 400 | | | | | |
| 510 | | | | | |
| 550 | | | | | |
| 2. Оптична густина відбитків, Б | | | | | |

Аналізують отримані дані і роблять висновки про чистоту кольору, оптичну густину відбитків.

Питання усного звіту

1. Яка послідовність підготовки фарб до друкування?
2. В чому полягає сутність операції акліматизації?
3. Які засоби застосовують для корегування властивостей фарб і лаків?
4. Які властивості фарб підлягають корегуванню і чому?
5. Наведіть склад сучасних корегувальних засобів?

Перелік використаних і рекомендованих джерел

1. Зволоження в офсетному друці [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. В. Розум, О. В. Зоренко, О. В. Мельников, О. М. Величко / За заг. ред. О. М. Величко. — К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ВПІ, 2016. — 173 с. — Електронне видання: назва з екрану. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18159>.
2. Гуляев, С.А. Технология печатных процессов. Офсетная печать / С.А. Гуляев, В.П. Тихонов [Электронный ресурс] : учеб. — М.: ГОУ СПО МИПК имени И. Федорова, 2009. — 224 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515103>.
3. Процессы офсетной печати. Технологические инструкции [Текст]. — М.: ВНИИ полиграфии, 1998. — 400 с.
4. Справочник технолога-полиграфиста. Ч. 5. Печатные краски [Текст]: Под ред. Н. И. Орла / Н. И. Орел, З. В. Губачек, Б. И. Березин, В. М. Водолазская. — М: Книга, 1988. — С 161.
5. Патент України № 79758, МПК C09D 11/10. Допоміжний компонент для регулювання властивостей офсетної фарби, що закріплюється окислювальною полімеризацією / Савченко К. І., Зоренко Я. В., Скиба В. М., Величко О. М. — № у 201213745; Заявл. 03.12.2012; Опубл. 25.04.2013, Бюл. № 8.
6. Патент України на корисну модель № 106778, МПК C09D 11/00, B41M 1/00, B41M 3/00. Допоміжний засіб для корегування властивостей офсетних друкарських лаків / Золотухіна К. І., Зоренко Я. В., Скиба В. М., Величко О. М. — № у 201510288; Заявл. 21.10.2015; Опубл. 10.05.2016, Бюл. № 9.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6

Методи підготовки та корегування зволожувального розчину

Загалом приготування зволожувальних розчинів здійснюється шляхом послідовного розчинення у воді концентрату — компонентів буферної суміші, яка забезпечує стабільне зволоження проміжних елементів друкарської форми та стабільні параметри процесу, тобто водно-фарбовий баланс. У складі буферної суміші можуть знаходитися у різних пропорціях, наприклад, ортофосфорна або оцтова, або лимонна кислота, натрій фосфорнокислий, силікат натрію тощо, а також піногасники, бактерицидні добавки, сикативи для прискорення закріплення відбитків [1].

Наприклад, приготування зволожувального розчину (ЗР) описано в [1,2] — шляхом послідовного розчинення у воді компонентів буферної суміші на основі оцтової кислоти, їдкого натру, гліцерину, гідролізованого поліакрилонітрилу, поверхнево-активної речовини — прального порошку, перекису водню і води. Готовий розчин витримують 15-20 год., в який додається 50-150 г/л етилового або ізопропилового спирту перед застосуванням у друкарській машині [2].

Дистрибутори і постачальники, зазвичай, не анонсують склад концентратів ЗР, які поширені на ринку України. Проте рекомендації для їх застосування залежно від паперу, продуктивності машини, фарби, якості води детально описуються виробниками концентратів. Тож приготування ЗР дуже відповідальна операція, яка забезпечує і якість і стабільність процесу друкування. Тим більше, саме на підприємстві вирішується питання кількості ізопропилового спирту в ЗР.

Так, за рекомендаціями [1, 3] для підбору кількості ізопропилового спирту пропонується послідовне виконання таких операцій:

1. Розчинення при кімнатній температурі у воді у пропорції 1:20 концентрату буферної суміші, який може містити слабку кислоту та її сіль від

сильного лугу або слабкий луг та його сіль від сильної кислоти та інші компоненти залежно від марки виробника концентрату;

2. Вимірювання показника рН, який повинен бути в межах 4,8-5,5, та електропровідності, яка повинна знаходитися в межах 800-1500 мкСм/см;

3. Розділення отриманого розчину на 5 частин і до однієї додають ізопропиловий спирт в обсязі 5; до другої — 6; до третьої — 7; четвертої — 8; п'ятої — 9 % з вимірюванням показника рН та електропровідності. Результати вимірювання заносять у таблицю;

4. Охолодження розчину до робочої температури 10-12 °С і вимірювання показника рН та електропровідності із занесенням результатів у таблицю;

5. Порівняння електропровідності розчину при кімнатній і при температурі 10-12 °С, яка повинна бути однаковою або не повинна відхилятися після охолодження більш ніж на 15 %;

6. Обирають прийнятну кількість ізопропилового спирту, що відповідає середині рекомендованого діапазону показника рН [1, 3].

Зниження ізопропилового спирту у складі ЗР є позитивним з екологічної точки зору, однак при цьому залишається проблема утворення плісняви і грибів у ЗА і у всій системі зволоження.

У джерелі [4] рекомендовано додатково до вище описаних операцій уведення 3-5 % декасану та 0,1-0,5 % перборату, перкарбонату або їх суміші до повного розчинення і вимірювання рН та електропровідності. Це при прийнятній кількості ізопропилового спирту додасть ЗР антибактеріальних властивостей і забезпечить інтенсивне закріплення відбитків і складування їх у стос [4].

Також рекомендується пропускати ЗР через магнітну воронку з магнітною індукцією 40 ± 10 мТл та опромінювати його в УФ-спектральному діапазоні 200-400 нм впродовж 10-30 хв для стабілізації електропровідності на період до 720 год. [5]. Саме способи [4, 5] сприяють підвищенню антибактеріальних властивостей ЗР.

Концентрати (буферні добавки) ЗР широко представлені на ринку України і при їх обранні керуються якістю задрукованого матеріалу, продуктивністю машини, застосовуваними фарбами та найголовніше — якістю води.

Мета роботи — визначення необхідної кількості буферної добавки до зволожувального розчину з наступним контролем і аналізом даних.

Прилади та матеріали: концентрати ЗР відомих виробників; водогінна вода; ізопропиловий спирт; мірні циліндри; скляні лабораторні стакани; рН-метр марки 150 МИ; кондуктометри EZODO cond 5021, EZODO cond 7021; портативний тестер якості води TDS meter 1395; портативний кондуктометр KL-1385 COMBO для вимірювання електропровідності, жорсткості та концентрації солей.

Хід роботи

1. Відбір проби водогінної води;
2. Визначення загальної та карбонатної жорсткості водогінної води;
3. Визначення рН і електропровідності водогінної води;
4. Приготування 500 мл розчину ізопропилового спирту у воді з дозуванням ізопропилового спирту у обсягах 8%; 9%; 10%; 11%; 12%; 13%; 14%; 15%; 16%;
5. Визначення рН і електропровідності приготовлених розчинів ізопропилового спирту у воді (рис. 6.1);
6. Занесення отриманих даних у таблицю (рис. 6.2) [6];
7. Уведення в отримані розчини буферної добавки, її концентрація доводиться до такого рівня: 1 %; 1,5 %; 2 %; 2,5 %; 3 %; 3,5 %; 4 %; 5 %;
8. У кожному зі значень дозування добавки вимірюються та записуються значення рН та електропровідності приготованого розчину;
9. Отримані дані заносяться у таблицю (див. рис. 6.2);



Рисунок 6.1 — Вимірювання рН і електропровідності
в лабораторних умовах

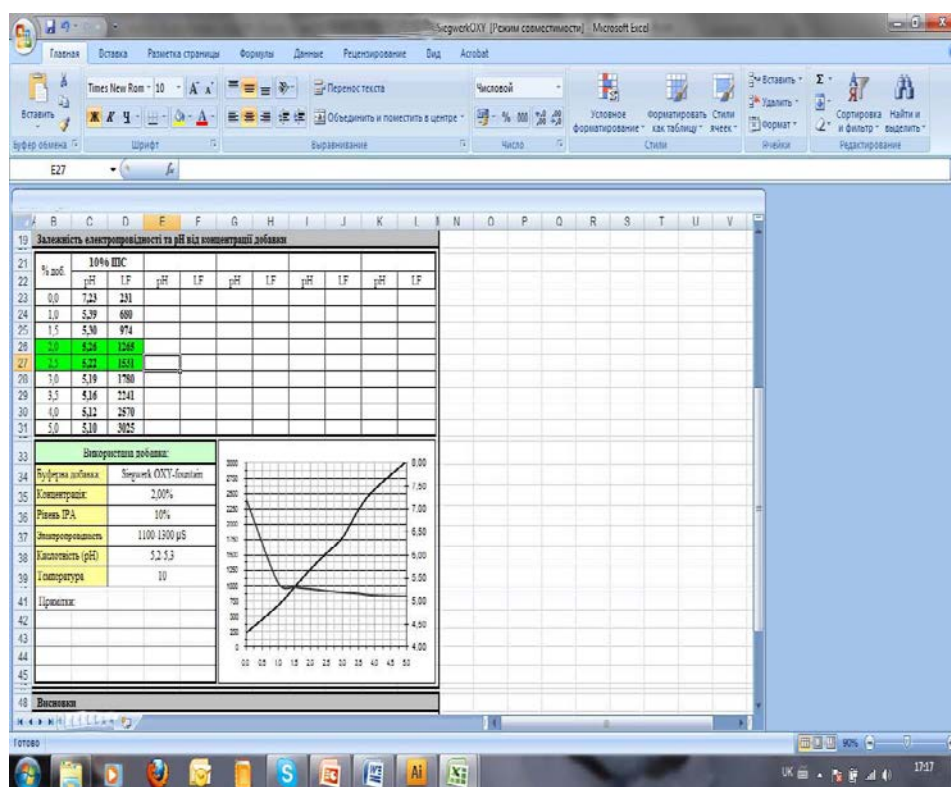


Рисунок 6.2 — Робоче вікно внутрішнього програмного продукту на
базі пакету MS Excel 2007 для створення звіту з аналізу режиму зволоження.

Умовні позначення на рисунках відповідають таким визначенням:

LF — показники електропровідності;

ІПА (ІПС) — ізопропиловий спирт;

μS — одиниці електропровідності мкСм/см;

$^{\circ}\text{dH}$ — одиниці жорсткості за показниками приладу [6]

10. Для обробки статистичних даних застосовано програмний пакет MS Excel 2007, в якому створено внутрішній програмний продукт для аналізу і максимально наочного представлення даних з аналізу води та рекомендацій щодо вибору добавки до ЗР. У розроблений файл вводяться основні виміряні дані з аналізу вхідної води та виміряні показники готового зволожувального розчину. У автоматичному режимі будуються графіки залежності показників ЗР від концентрації буферної добавки: електропровідності (лінійна залежність від певного початкового до кінцевого) та величини рН (у вигляді графіку функції $y = \frac{a}{x} + b$, див. рис. 6.2).

11. Аналіз отриманих даних для кожного конкретного випадку дозволяє розробити рекомендації щодо дозування основних складників під час приготування ЗР. Як видно з рис. 6.2, звіт складається з таких розділів [1,6]:

- аналіз вхідної води;
- залежність електропровідності та рН від концентрації добавки для визначеної кількості ізопропилового спирту;
- дані використаної добавки і характеристика ЗР;
- висновки.

Питання усного звіту

1. Який загальний компонентний склад концентратів ЗР?
2. Які операції здійснюються при підборі кількості ізопропилового спирту?
3. Які компоненти найбільш ефективні для підтримання антибактеріальних властивостей ЗР?
4. Які операції здійснюються для підбору буферної добавки (вибору концентрату ЗР)?
5. Які найважливіші чинники підбору концентрату ЗР?

Перелік використаних і рекомендованих джерел

1. Зволоження в офсетному друці [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. В. Розум, О. В. Зоренко, О. В. Мельников, О. М. Величко / За заг. ред. О. М. Величко. — К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ВПІ, 2016. — 173 с. — Електронне видання: назва з екрану. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18159>.
2. 18. А.С. СССР № SU1715661. Увлажняющий раствор для офсетных печатных форм. МПК В 41 N 3/08 / Добрицына Р. И., Котова Г. И., Сулакова Л. И., Фролова И. А., Мхитарова Е. В., Катенева С. Е., Шишляникова Г. А. / ВНИИ комплексных проблем полиграфии. — Заявл. 26.01.1990; № 4787152/12; опубл. 29.02.1992.
3. Мельников О. В. Технологія плоского офсетного друку / О. В. Мельников [Текст]: підручник, вид-я 2-е. — Львів: УАД, 2007. — 388 с.
4. Патент України на корисну модель № 108082, МПК (2016.01) B41M 1/06 (2006.01), B41N 3/08 (2006.01), B41L 25/00, B01J 16/00. Спосіб приготування зволожувального розчину // О. М. Величко, Р. С. Загородній, К. І. Золотухіна, О. В.Зоренко, Т. В. Розум. — Заяв. № u201602496 від 15.03.2016, опубл. 24.06.2016, бюл. № 12.
5. Патент України на корисну модель № 108088, МПК (2016.01) B41N 3/00, B41N 3/08 (2006.01). Спосіб підготовки зволожувального розчину для плоского офсетного друку // О. М. Величко, К. І. Золотухіна, Я. В.Зоренко, Р. С. Загородній. — Заяв. № u201603582 від 05.04.2016, опубл. 24.06.2016, бюл. № 12.
6. Свідоцтво на авторське право № 62296. Методика підбору буферної добавки до зволожувального розчину / Б. Р. Кушлик, О. М. Величко. — Заяв. № 62681 від 31.08.2015, опубл. 28.10.2015.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7

Системи контролю якості при друкуванні зі зволоженням з антибактеріальними властивостями

Контроль якості друкарського процесу має чи не найбільше значення. Незалежно від способу друку, який використовується для виготовлення продукції на підприємстві має бути реалізована своя система контролю якості, яка сприятиме підвищенню точності і стабільності виконання замовлень, зниженню технологічних відходів друкарського процесу тощо. Якщо підприємство спеціалізується на виготовленні паковальної продукції, то воно обов'язково має бути сертифіковане за стандартом ISO 9001:2000.

На друкарській стадії виготовлення репродукцій слід обов'язково контролювати [1-3]:

- відповідність відбитка кольоропроби або наданим зразкам (за допомогою спектрофотометра або візуально);
- відсутність дефектів на продукції (здуття, розшарувань, подряпин, напливів, надривів, складок, сторонніх включень, марашок тощо);
- співпадання зображення з лиця і зі звороту продукції;
- суміщення фарб;
- адгезію фарби до задрукованого матеріалу згідно ТУ.

Висока точність виконання робіт на післядрукарській стадії виготовлення поліграфічної продукції та постійний контроль якості, також є запорукою успіху при виконанні того чи іншого замовлення.

Причинно-наслідкова діаграма (рис. 7.1) дає змогу проконтролювати усі фактори, які можуть впливати на такі параметри як якість, собівартість, привабливість поліграфічної продукції [1-3].

При раціонально підібраних режимах друкування (тиску, кількості фарби та зволожувального розчину, що подаються на друкарську форму, швидкості друкування, в'язкості фарб) спотворення зображення на відбитку зводиться до мінімуму.

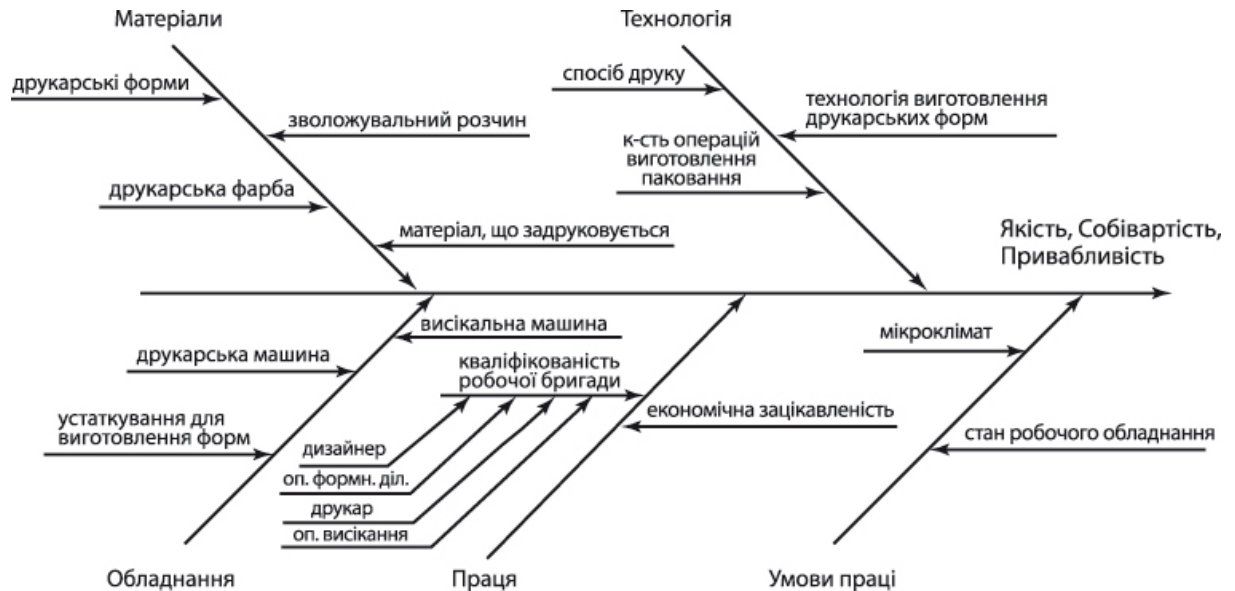


Рисунок 7.1 — Причинно-наслідкова діаграма факторів впливу на параметри продукції: якість, собівартість, привабливість [1-3]

В'язкість фарб та її коливання упродовж друку, приведення зображення, дотримання атмосферних умов у цеху, відповідність між використовуваними друкарськими формами, фарбою, задруковуваним матеріалом та друкарським обладнанням, друкарсько-технічні параметри – ці та інші показники впливають на якість друкарського процесу та, як наслідок, готової продукції [1-3].

Забезпечення якісного та стабільного тоно- та кольоровідтворення, градаційної передачі здійснюється за допомогою засобів контролю та управління якістю продукції на всіх етапах її виробництва. На рис. 7.2 наведено запропоновану функціональну схему контролю якості продукції [1-3].



Рисунок 7.2 — Функціональна схема контролю якості поліграфічної продукції [1-3]

Функціональна схема контролю якості продукції (див. рис. 7.2) здійснюється на всіх технологічних етапах її виготовлення за допомогою різноманітних шкал і тест-форм для контролю і коригування параметрів введення та виведення ілюстраційної інформації; контролю додрукарського, формного та друкарського процесів.

Найголовніші функції тестів контролю (див. рис. 7.2) — забезпечити стабільність якісних параметрів продукції. Ця стабільність підтримується спеціально створеним профайлом, зміст якого полягає у компенсації спотворень, які вносяться під час друку [1-3]. Більшість програмного забезпечення передбачає типову схему створення профайлів пристроїв введення та виведення інформації. Так, для калібрування сканерів спочатку застосовується стандартний контрольний тести IT8/7.1 та IT8/7.2. Тестові об'єкти ECI2002, що створені на базі тесту IT8/7.3 дозволяють здійснювати цифрову кольоропробу та профілювання друкарських пристроїв.

Спектрофотометричний контроль відбитків дозволяє об'єктивно оцінити колірні характеристики і утримувати ці параметри на стабільному рівні впродовж усього тиражу.

Дотримання технологічних режимів друкування і коректні їх регулювання сприяють отриманню відбитків, якість яких визначена ustalеними нормами (табл. 7.1, 7.2) [1, 4].

Таблиця 7.1 — Показники якості поліграфічного виконання [1, 4]

| Пор. № | Назва показника | Норма | Граничний відхил | Методи та засоби контролю |
|--------|--|---|---|--|
| 1. | Зовнішній вигляд, правильність розташування на відбитку елементів зображення | Відповідність підписному аркушу та оригінал-макету, відсутність незадрукованих ділянок зображення або ділянок з різною оптичною густиною тощо | — | Візуальний, лупа 10 ^x за ГОСТ 25706; порівняння результатів вимірювання |
| 2. | Суміщення фарб | Фарби на відбитках повинні бути суміщені | ±0,1 мм | Вимірювальний, лінійка металева вимірювальна |
| 3. | Суміщення (приведення) зображень на лиці та звороті відбитка | Контури зображень (сторінок) з лицьового та зворотного боків повинні співпадати | 0,5 мм | згідно з ДСТУ ГОСТ 427 з ціною поділки 1 мм; мікроскоп відліковий МПБ-3, 24 ^x , з ціною поділки 0,05 мм |
| 4. | Приріст показника тону для кожної фарби | Показник приросту тону повинен відповідати нормам ДСТУ ISO 12647-2:2008 | — | за ДСТУ ISO 12647-1:2008 п. 5.3 |
| 5. | Колірне передавання зображень | Відповідність кольорової передачі вимогам ДСТУ ISO 12647-2:2008 та підписному аркушу | Колірні відмінності $\Delta E = 5$ | Вимірювальний, спектрофотометр X-rite або інший з аналогічними характеристиками |
| 6. | Якість (чистота) зворотної сторони відбитків | Відсутність зображень та бруду на зворотному боці відбитків | Допускаються незначні фарбові сліди зображень | Візуальний |

Таблиця 7.2 — Експлуатаційні характеристики відбитків [1, 4]

| Пор. № | Назва показника | Норма | Методи та засоби контролю |
|--------|---|-------|---------------------------|
| 1. | Адгезія фарбового шару до задрукованого матеріалу, бал, у межах | 2-3 | За СОУ 22.2-02477019-10 |
| 2. | Стійкість фарбового шару до дії водяних розчинів лугів (за п'ятибальною шкалою), бал, не менше | 4 | За ГОСТ 26160 |
| 3. | Стійкість фарбового шару до дії 4 %-го розчину молочної кислоти (за п'ятибальною шкалою), бал, не менше | 4 | За ГОСТ 26160 |

Мета роботи — ознайомлення з популярними тестами контролю якості друкарського процесу і репродукцій.

Прилади і матеріали: відбитки зі шкалами оперативного контролю фірм 3M, DuPont, Gretag, Siegwark Druckfarben, Ugra/FOGRA та інші; спектрофотометр Datacolor 110 R.

Хід роботи

1. Вимірювання на полі 100 % шкали вибірки відбитків з усіх їх боків (в головці, хвості, з лиця, звороту) оптичної густини, колірних відмінностей, координат кольору Lab, занесення даних в таблицю (табл. 7.3).

Таблиця 7.3 — Результати вимірювань показників

| Показники | Дані вимірювань | | | | Примітки |
|---------------------|-----------------|--------|--------|------------|----------|
| | в головці | хвості | з лиця | зі звороту | |
| Оптична густина | | | | | |
| Колірні відмінності | | | | | |
| Координати кольору: | | | | | |
| L | | | | | |
| a | | | | | |
| b | | | | | |

2. Побудова карти спостережень, де по вісі абсцис відкладають номер відбитка із вибірки, а по осі ординат відкладають виміряні показники. Будують карти для кожного показника.

3. Аналізують результати і роблять висновки про стабільність друкування.

Питання усного звіту

1. Які чинники впливу на якість продукції?
2. Що саме увиразнює функціональна схема контролю якості продукції?
3. Які тест-об'єкти найбільш універсальні?
4. Які тести характерні для друкарського процесу?
5. Які показники якості стандартизовані?

Перелік використаних і рекомендованих джерел

1. Зволоження в офсетному друці [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. В. Розум, О. В. Зоренко, О. В. Мельников, О. М. Величко / За заг. ред. О. М. Величко. — К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ВПІ, 2016. — 173 с. — Електронне видання: назва з екрану. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18159>.

2. Розум Т. В. Концептуальні засади контролю на виробництві / Т. В. Розум, Я. В. Зоренко, К. І. Савченко, В. М. Скиба // Поліграфія і видавнича справа. — 2012. — № 1. — С. 78-83.

3. Розум Т. В. Контроль якості друкування на пакованні / Т. В. Розум, Я. В. Зоренко, К. І. Савченко, В. М. Скиба // Упаковка. — 2012. — № 3. — С. 63-66.

4. Величко О. М. Оформлення пакувань офсетним друком (технологічні аспекти) / О. М. Величко, К. І. Золотухіна, Т. В. Розум // Упаковка. — 2016. — № 4. — С. 40-43.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8

Дослідження антибактеріальних властивостей відбитків

Оскільки актуальним аспектом удосконалення систем і процесів зволоження в офсетному друці є застосування антибактеріальних добавок, важливо розширити перелік експлуатаційних характеристик відбитків і ввести такий показник як бактеріальна стійкість фарбового шару. В роботах [1, 2] наведено результати контролю антибактеріальних властивостей відбитків і запропоновано критерії для їх оцінки (табл. 8.1).

Таблиця 8.1 — Бактеріальна стійкість фарбового шару [1, 2]

| Якість фарбового шару та ступінь росту бактерій та грибів | Стійкість фарбового шару, бал |
|--|-------------------------------|
| Фарбовий шар без видимих колірних змін, на поверхні зразка не спостерігається плям (колоній) бактерій та грибів | 5 |
| Незначні зміни фарбового шару, на поверхні зразка не спостерігається плям (колоній) бактерій та грибів | 4 |
| Незначні зміни фарбового шару, на поверхні зразка спостерігається поява плям (колоній) бактерій та грибів розміром менше 1 мм | 3 |
| Видимі зміни фарбового шару та незначні зміни її кольору, розмір колонії бактерій та грибів розміром більше ніж 1 мм | 2 |
| Фарбовий шар повністю зруйнований або змінив свій колір, колонії бактерій та грибів займають всю площину контактувальної ділянки | 1 |

Оцінювання цілісності фарбового шару, зміни його кольору, наявності на поверхні зразка колоній бактерій та грибів, визначення площі ураження бактеріями і грибами залежно від часу взаємодії фарбового шару, який отримано офсетним друком зі зволоженням, може бути корисним для випробування нових корегувальних добавок до зволожувального розчину для підтримання роботоздатності системи зволоження, що дає можливість виявити ефективність їх застосування для друкування видань і паковань плоским офсетним друком.

Прилади та матеріали: друкарські фарби відомих марок; концентрати ЗР відомих виробників; водогінна вода; ізопропиловий спирт; мірні циліндри; скляні лабораторні стакани; цифровий мікроскоп зі збільшенням не менше ніж 200 разів; рН-метр марки 150 МИ; кондуктометри EZODO cond 5021, EZODO cond 7021; портативний тестер якості води TDS meter 1395; портативний кондуктометр KL-1385 COMBO для вимірювання електропровідності, жорсткості та концентрації солей; спектрофотометр Datascolor 110 R; лабораторний прободрукарський пристрій ЛПУ-1; ваги електронні аналітичні Axxis AD 200; фільтрувальний папір; піпетка; речовини, що імітують харчові продукти: лимонна кислота, сироватка кисломолочна, олія тощо.

Хід роботи

1. Приготування зволожувального розчину шляхом розчинення у водогінній воді концентрату буферної суміші Gold Star Fountain Solution виробника ABC Chem або іншого (на вибір викладача) у пропорції 1:20, додавання ізопропилового спирту в обсязі 8 % на 1 л розчину та декасану в обсязі 5 % на 1 л розчину.

2. Вимірювання показників рН-метром марки 150 МИ, який має бути в межах $\text{pH} = 4,8-5,5$, електропровідності — за допомогою кондуктометра EZODO cond 5021, яка має бути в межах 600-1500 мкСм/см.

3. Офсетну друкарську фарбу зважують у кількості 0,14 г для одержання відбитків з товщиною шару $1,5 \pm 0,05$ мкм.

4. Уводять у фарбу по каплях приготовлений зволожувальний розчин і ретельно перемішують. Продовжують, поки на поверхні фарби після ретельного перемішування не з'являється шар розчину, що не поглинувся фарбою. Уведення припиняють, а шар видаляють фільтрувальним папером.

5. Шпателем переносять отриману суміш на валики розкочувальної системи прободрукарського пристрою ЛПУ-1.

6. Розкочують впродовж 15 хв.

7. Друкарську форму встановлюють в розкочувальну систему і наносять фарбу на форму впродовж 1 хв.

8. Встановлюють форму з фарбою в прободрукарський пристрій, смужки пластику чи паперу розміром 48x255 мм закріплюють на планку з декелем, задають режими тиску на пристрої 30 кг/см і швидкості 1,5 м/с і отримують відбиток.

9. Продовжують отримання відбитків за операціями 1-8 для кожного визначеного виду фарби і концентрату розчину у кількості 5-и дослідів.

10. Витримують відбитки в лабораторних умовах упродовж 6-8 год. до повного закріплення фарбового шару.

11. На скляну пластинку кладуть підготовлений зразок відбитка розміром 20 × 50 мм і піпеткою наносять сироватку кисломолочну (1-2 мл).

12. Зразок з нанесеним розчином витримують у ексікаторі у атмосфері насиченій парою впродовж 3-10 днів. Періодично зразок виймають і оцінюють контактувальні ділянки на ріст бактерій та грибів під цифровим мікроскопом з збільшенням не менше ніж 200 разів та порівнюють з первинними відбитками, які не піддавалися випробуванням.

13. Так само проводять дослідження взаємодії відбитків з речовинами, які імітують харчові продукти.

14. Визначають бактеріальну стійкість фарбового шару на відбитках за бальною системою оцінювання, яку наведено в табл. 8.1. Результати заносять у табл. 8.2.

Таблиця 8.2 — Результати оцінювання бактеріальної стійкості

| Досліджувані зразки відбитків | Стійкість фарбового шару, бал, для дослідів | | | | |
|-------------------------------|--|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Фарба пурпурна Siegwerk | | | | | |
| 2. Фарба блакитна Huber Group | | | | | |

15. Вимірюють площу ураження бактеріями, грибами і пліснявінням. Результати заносять у табл. 8.3 і будують стовпчикову діаграму для порівняння інтенсивності взаємодії фарбового шару з речовинами, що імітують харчові продукти, залежно від часу спостереження.

Таблиця 8.3 — Результати вимірювання площі ураження грибами

| Досліджувані зразки відбитків | Площа ураження грибами, мм ² , для дослідів | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Фарба пурпурна Siegwerk, час спостереження, днів: 3 6 10 | | | | | |
| 2. Фарба блакитна Huber Group, час спостереження, днів: 3 6 10 | | | | | |

На рис. 8.1 наведено приклад представлення порівняння площі ураження відбитків бактеріями та грибами залежно від часу контактування: а) — традиційний зволожувальний розчин у технологічному середовищі друкарського контакту; б) — зволожувальний розчин з 2 % антибактеріальної добавки [1, 2].

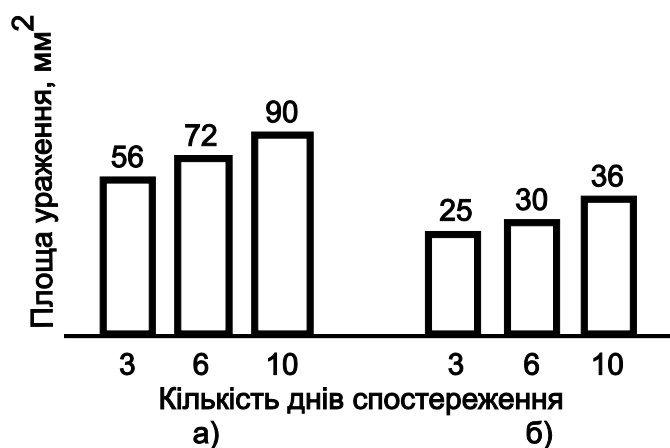


Рисунок 8.1 — Приклад порівняльної діаграми [1, 2]

Аналізують результати і роблять висновки щодо кращої бактеріальної стійкості відповідної фарби і зволожувального розчину.

Питання усного звіту

1. Які показники характеризують бактеріальну стійкість фарбового шару?
2. Що забезпечує фарбовому шару підвищення бактеріальної стійкості?
3. Як можна забезпечити підвищення бактеріальної стійкості фарбового шару?
4. Які компоненти імітують харчові продукти?
5. Поясніть методику оцінювання бактеріальної стійкості фарбового шару?

Перелік використаних і рекомендованих джерел

1. Зволоження в офсетному друці [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. В. Розум, О. В. Зоренко, О. В. Мельников, О. М. Величко / За заг. ред. О. М. Величко. — К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ВПІ, 2016. — 173 с. — Електронне видання: назва з екрану. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18159>.
2. Величко О. М. Оформлення пакувань офсетним друком (технологічні аспекти) / О. М. Величко, К. І. Золотухіна, Т. В. Розум // Упаковка. — 2016. — № 4. — С. 40-43.